

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08118722 A**

(43) Date of publication of application: 14.05.96

(51) Int. Cl. B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455

(21) Application number: 06260180

(22) Date of filing: 25.10.94

(71) Applicant: ROHM CO LTD

(72) Inventor: SAWADA HIDEKI

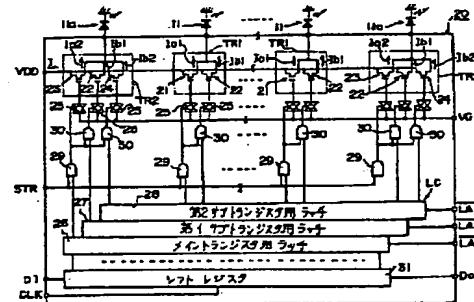
(54) DRIVING CIRCUIT FOR LED PRINT HEAD

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an LED print head in which a white or black stripe of the print result can be eliminated without remounting a chip even when a gap of the width different from a pitch occurs between adjacent LEDs disposed on a different chip.

CONSTITUTION: The current flowing to an LED 11a disposed at the end of a chip is regulated by the larger amplitude as compared with an LED 11 disposed at the intermediate part of the chips by using regulating means 22, 23, 24 connected to the chips.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(1) 特許出願公開番号

特關平8-118722

(43) 公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/44
2/45
2/45

識別記号 庁内整理番号

FIG

技術表示儀所

B41J 3/28

1

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 12 頁)

(21) 出廠番号

特庫平6-260180

(22) 出版日

西成 6 年(1994)10 月 25 日

(1)出席人 000116021

日本株式会社

京都府京都市左京区西院池越町23号地

(72)發明者 須田 実喜

京都府京都市右京区西院道塚町21番地

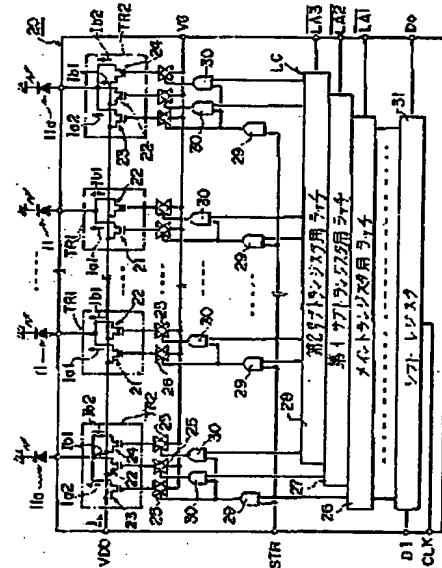
二公孫武子社內

(54) [発明の名前] LEDプリントヘッドの駆動回路

(57) **【要約】**

【目的】 品なるチップ上に配置されていて隣接するLED間にピッチと異なる幅のギャップが生じた場合でも、チップの実線をやり直すことなく印字結果の白すじや黒すじを解消することができるLEDプリントヘッドを提供する。

【構成】 チップに接続された調整手段22、23、24を用いて、チップの中間部に位置するLED11に比べて、チップの端部に位置するLED11aに流れる電流を大きな幅で調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定のピッチで複数のLEDを整列配置したチップを基板上に複数個直線状に配列したLEDプリントヘッドの各LEDに駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、各チップの端部のLEDへ供給する電流を調整手段を設けたことを特徴とするLEDプリントヘッドの駆動回路。

【請求項2】 一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各LEDへ駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流量を設定するための複数のメイントランジスタおよび第1サブトランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタの電流能力を他のLEDに接続されたメイントランジスタよりも小さく設定すると共に、この端部のLEDに追加の駆動電流を供給できる第2のサブトランジスタを接続し、端部のLEDに対する駆動電流量の調整帽を他のLEDより大きくしたことを特徴とするLEDプリントヘッドの駆動回路。

【請求項3】 一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各LEDへ駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流量を設定するための複数のメイントランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタの電流能力を他のLEDに接続されたメイントランジスタよりも小さく設定すると共に、この端部のLEDに追加の駆動電流を供給できる第1サブトランジスタを接続し、端部のLEDに対する駆動電流量の調整帽を他のLEDより大きくしたことを特徴とするLEDプリントヘッドの駆動回路。

【請求項4】 一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各LEDへ駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流量を設定するための複数のメイントランジスタおよび第1サブトランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタおよび第1サブトランジスタをオンする際のオン時間を補正する補正回路を設け、端部のLEDに対する発光時間の調整帽を他のLEDより大きくしたこ

とを特徴とするLEDプリントヘッドの駆動回路。

【請求項5】 一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドにおいて、各LEDへ駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、

複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフするための複数のメイントランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイン

トランジスタをオンする際のオン時間を補正する補正回路を設け、端部のLEDに対する発光時間の調整帽を他のLEDより大きくしたことを特徴とするLEDプリントヘッドの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリンタやファックスに搭載されるLEDプリントヘッドにおいてLEDを駆動する駆動回路、特に、一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個配列させたLEDプリントヘッドにおける駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 LEDプリントヘッドでは、一般に、複数のLEDを整列配置させたチップを印字行に沿って複数個整列させ、1列のLED列を形成している。駆動回路は、印字ドットに対応するLEDに選択的に電流を供給してLEDを発光させ、これによって1行ずつのラインプリントが行われる。この種のプリントヘッドでは、LEDごとの濃度むらのない均一な印字品質が望まれる。

【0003】 従来より、印字むらを解消するために、各LEDに流れる電流量や、各LEDへの電流供給時間を調整することが行われている。例えば、各LEDにメイントランジスタおよびサブトランジスタを接続し、印字の際にサブトランジスタをオンさせるか否かを制御する。サブトランジスタを通過する電流量がメイントランジスタを通過する基準電流量に付加されるか否かで、電流量が調整でき、LEDの発光量が調整される。また、予め設定された電流量を流すメイントランジスタを各LEDに接続し、このメイントランジスタのオン時間を付加パルスのオンオフによって、オン時間を変更して、LEDの発光量が調整される。

【0004】 このように、各LEDにおける電流量や電流供給時間の調整によって、各LEDの発光量を調整することによって、プリントヘッド全体のLEDの光量の均一化が図られ、濃度むらが解消される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、通常の場合、1つの印字行を形成するために、複数のチップを基板上に直線状に並べている。このような場合、チップ間の間隙が適当でないため、異なるチップの端部のLED同士

の距離（以下、これをギャップという）がチップ上における各LEDの間隔（以下、これをピッチという）と異なってしまう場合がある。これは、チップを基板上に実装する際に、チップ間のギャップを正確に制御することは難しいからである。そして、ギャップを介し隣接するLEDが離れすぎると、LEDのドラム遮蔽域に隣間が生まれて印字結果に白すじが生じ、反対に隣接するLEDが近すぎると、LEDのドラム遮蔽域の重なりが生まれて印字結果に黒すじが生じる。

【0006】 すなわち、従来では、図1に示すように、チップ10a、10b上におけるLED11間のピッチPが均一化されていても、基板12上にチップ10a、10bを搭載する際にチップ10a、10bの距離に誤差が生じ、異なるチップ10a、10b上に配置されていて隣接するLED11a、11b間にピッチPと異なる幅のギャップGが生じてしまう。このギャップGは、大きさによって、上記白すじや黒すじが発生する。このため、従来は、ギャップGに誤差が生じた場合にはチップ10a、10bの基板12上への実装をやり直さなければならないという問題点があった。

【0007】本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、異なるチップ上に配置されていて隣接するLED間の距離に誤差が生じた場合でも、チップの実装をやり直すことなく印字結果の白すじや黒すじを解消することができるLEDプリントヘッドを提供することを目的とする。

[0008]

【課題を解決するための手段】第1発明は、一定のピッチで複数のL EDを整列配置したチップを基板上に複数個直線状に配列したL EDプリントヘッドの各L EDに駆動電流を供給するL EDプリントヘッドの駆動回路において、各チップの端部のL EDへ供給する電流を調整する調整手段を設けたことを特徴とする。

〔0009〕第2発明は、一定のピッチで複数のＬＥＤを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各ＬＥＤへ駆動電流を供給するＬＥＤプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各ＬＥＤにそれぞれ接続され、各ＬＥＤに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流流量を設定するための複数のメイントランジスタおよび第1サブトランジスタを含み、前記チップの端部に位置するＬＥＤに接続されたメイントランジスタの導通能力を他のＬＥＤに接続されたメイントランジスタよりも小さく設定すると共に、この端部のＬＥＤに追加の駆動電流を供給できる第2のサブトランジスタを接続し、端部のＬＥＤに対する駆動電流流量の調整幅を他のＬＥＤより大きくしたことを特徴とする。

【0010】第3発明は、一定のピッチで複数のLEDを整列配設させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各LEDへ駆動電流を供給する

EDプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流値を設定するための複数のメイントランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタの電流能力を他のLEDに統合されたメイントランジスタよりも小さく設定すると共に、この端部のLEDに追加の駆動電流を供給できる第1サブトランジスタを接続し、端部のLEDに対する駆動電流値の調整幅を他のLEDより大きくしたことを特徴とする。

[0011] 第4発明は、二重のピュアモード複数のLED

〔図11〕第4実用権は、走行シグナルを複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドの各SEL LEDへ駆動電流を供給するSELプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフすると共に、オンの際の駆動電流値を設定するための複数のメイントランジスタおよび第1サブルランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタおよび

第1サブランジスタをオンする際のオン時間を補正する補正回路を設け、端部のLEDに対する発光時間の調整幅を他のLEDより大きくしたことを特徴とする。

【0012】第5発明は、一定のピッチで複数のLEDを整列配置させたチップを基板上に複数個直線状に配列したプリントヘッドにおいて、各LEDへ駆動電流を供給するLEDプリントヘッドの駆動回路において、複数のチップに搭載されている各LEDにそれぞれ接続され、各LEDに流す駆動電流をオンオフするための複数のメインランジスタを含み、前記チップの端部に位置するLEDに接続されたメインランジスタをオンする際のオン時間を補正する補正回路を設け、端部のLEDに対する発光時間の調整帽を他のLEDより大きくしたことと特徴とする。

[0013]

【作用】第1発明の構成によれば、調整手段により、チップの端部に設けられたLEDの駆動電流を調整する。これによってチップ端部のLEDにおける発光量を特別に増加あるいは減少させることができる。そこで、冒

40 るチップ上に配置されながら隣接する端部のLED間の距離が大きく、LEDのドラム照射域に隙間が生じる場合には、調整手段によって当該LEDの光量を増加させ、印字結果に生じる白すじを解消することができる。反対に、異なるチップ上に配置されながら隣接する端部のLED間の距離が小さく、LEDのドラム照射域の重なりが大きすぎる場合には、調整手段によってLEDの光量を減少させ、印字結果に生じる黒すじを解消することができる。

【0014】また、第2発明の構成によれば、チップの
50 中間部に位置するLEDでは、第1サブトランジスタの

オンオフによってLEDに流れる電流が2段階で調整され、これによってLEDの発光量が補正される。一方、チップの端部に位置するLEDでは、メイントランジスタの電流が他のメイントランジスタより小さい。そこで、チップの端部のLEDに接続されたメイントランジスタに電流を流すと、他の中間部のLEDの発光量よりも小さな光量で端部のLEDが発光する。これによって、チップ間の間隙が小さく端部のLEDのドラム照射域の重なりが大きすぎる場合に、これらLEDの光量を他のLEDの光量よりも大きく減少させて印字結果に生じる黒すじを解消することができる。一方、チップの端部のLEDには、第2サブトランジスタが接続されている。そこで、メイントランジスタ、第1および第2サブトランジスタに電流を流すと、メイントランジスタおよび第1サブトランジスタの組合せによる通過電流によって中間部のLEDが発光する際の光量よりも大きな光量でLEDが発光する。これによって、チップ間の間隙が大きくLEDのドラム照射域に隙間が生じる場合に、端部のLEDの光量を他のLEDの光量よりも大きく増加させて印字結果に生じる白すじを解消することができる。

【0015】さらに、第3発明の構成によれば、チップの端部に位置するLEDでは、ここに接続されているメイントランジスタの電流が他のメイントランジスタよりも小さく、一方ここにはサブトランジスタが接続されている。この構成によっても、端部のLEDの発光量の調整をより大きくでき、黒すじ、白すじの発生を防止できる。

【0016】また、第4発明の構成によれば、チップの中間部のLEDでは、メイントランジスタおよび第1サブトランジスタとの組合せによってLEDに流れ込む電流が2段階で調整され、これによってLEDの発光量が補正される。一方、端部のLEDに接続されたメイントランジスタのオン時間は、中間部のLEDに接続されたメイントランジスタよりも長くなる。これによって、端部のLEDの光量をより大きくできる。このように、端部のメイントランジスタのオン時間を調整して、端部のLEDの発光量を大きく調整して、白すじ、黒すじの発生を防止することができる。

【0017】さらに、第5発明の構成によれば、端部のLEDに接続されたメイントランジスタのオン時間は、中間部のLEDに接続されたメイントランジスタよりも長くなる。これによって、端部のLEDの光量をより大きくできる。このように、端部のメイントランジスタのオン時間を調整して、端部のLEDの発光量を大きく調整して、白すじ、黒すじの発生を防止することができる。

【0018】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施例を説明する。本発明に係るLEDプリントヘッドの組

動回路は図1のLEDプリントヘッドと同様の構成を有するプリントヘッドに適用される。

【0019】図1において、このLEDプリントヘッドは、一定のピッチPで複数のLED11を整列配置させたチップ10a、10bを複数個備える。チップ10a、10bは印字行に沿って基板12上に配列される。異なるチップ10a、10b上に配置されながら隣接するLED11a、11b間にチップ10a、10bの配列に基づいてギャップGが生じている。このギャップGの幅はピッチPと等しいことが望ましいが、チップ10a、10bの基板12への実装誤差に基づいて異なる場合がある。

【0020】図2は、本発明の第1実施例に係る駆動回路を備えたLEDプリントヘッドの回路構成を示す。この駆動回路20は、ギャップGに隣接しないLED11に流れ込む電流を設定する第1トランジスタ群TR1と、ギャップGに隣接するLED11aに流れ込む電流を設定する第2トランジスタ群TR2とを備える。第1および第2トランジスタ群TR1、TR2は、データ用ラッチ群LCから供給されるデータ信号に基づいてオンオフ制御される。

【0021】第1トランジスタ群TR1は、LED11に第1基本電流Ia1を供給する第1メイントランジスタ21と、第1基本電流Ia1に付加される第1補助電流Ib1を供給する第1サブトランジスタ22とを備える。この第1トランジスタ群TR1は、第1補助電流Ib1の有無によって、前記ギャップGに隣接しないLED11に流れ込む電流を2段階で調整する。

【0022】第2トランジスタ群TR2は、第1基本電流Ia1よりも電流値の小さい第2基本電流Ia2をLED11aに供給する第2メイントランジスタ23と、第2基本電流Ia2に付加される第1、第2補助電流Ib1、Ib2を供給する第1、第2サブトランジスタ22、24とを備える。この第2トランジスタ群TR2は、第1、第2補助電流Ib1、Ib2の有無によって、前記ギャップGに隣接するLED11aに流れ込む電流を段階的に調整する調整手段として働く。第1および第2トランジスタ群TR1、TR2の各トランジスタ21～24は、そのソース、ドレインが電源VDDおよびLED11、11aに接続され、ゲートに印加される電圧に応じて電源VDDからの電流IをLED11、11aに供給する。

【0023】各トランジスタ21～24のゲートには、スイッチ素子25が接続されている。このスイッチ素子25は、ゲート電源VGと各トランジスタ21～24のゲートとの間に介在し、トランジスタ21～24のゲートに印加される電圧をスイッチング制御する。

【0024】データ用ラッチ群LCは、メイントランジスタ用ラッチ26、第1サブトランジスタ用ラッチ27および第2サブトランジスタ用ラッチ28を備える。メ

イントランジスタ用ラッチ26は、LED11、11aを発光させる際に、第1および第2メイントランジスタ21、23にオン信号を供給し、LED11、11aを発光させない時には、第1および第2メイントランジスタ21、23にオフ信号を供給する。第1サブトランジスタ用ラッチ27は、第1サブトランジスタ22を用いてLED11、11aの光量を増やす際に第1サブトランジスタ22にオン信号を供給する。第2サブトランジスタ用ラッチ28は、第2サブトランジスタ24を用いてLED11aの光量を増やす際に第2サブトランジスタ24にオン信号を供給する（当該印字ドットがオフの時には、オフ信号のまま）。

【0025】メイントランジスタ用ラッチ26が供給するオン信号とストローブ信号STRとが同時にメイン用ANDゲート29に入力されると、ストローブ信号STRがハイの期間だけANDゲート29からハイ信号がに出力され、スイッチ素子25が閉いてゲート電源VGからの電圧が第1および第2メイントランジスタ21、23のゲートに印加される。また、第1および第2サブトランジスタ用ラッチ27、28が供給するオン信号とメイン用ANDゲート29からのハイ信号とが同時にサブ用ANDゲート30に入力されると、ANDゲート30からハイ信号がに出力され、スイッチ素子25が閉いてゲート電源VGからの電圧が第1および第2サブトランジスタ22、24のゲートに印加される。

【0026】データ信号は、クロック信号CLKによってシフトレジスタ31に一旦入力された後、ラッチ信号LA1, LA2, LA3により、ラッチ26～28に取り込まれる。すなわち、印字させたいドットに対応するLED11, 11aを発光させるための印字データは、ラッチ信号LA1により、メインランシスタ用ラッチ26に取り込まれ、計測値に基づいてLED11, 11aの光量を補正するための補正データは、ラッチ信号LA2によって第1サブルランシスタ用ラッチ27に取り込まれ、印字結果の黒すじや白すじを解消するためにチャップ両端のLED11aの光量を補正するための補正データは、ラッチ信号LA3の入力に応じて第2サブルランシスタ用ラッチ28に取り込まれる。

【0027】この第1実施例では、第1メイントランジスタ21に対する第1サブトランジスタ22の電流能力の比、すなわち、第1基本電流Ia1と第1補助電流Ib1の電流比の比は1.0:0.1(第1基本電流Ia1の電流を1.0とした場合)に設定される。従って、ギャップGに隣接しないLED11の光量は、相対的に比率1.0または1.1で調整可能である。同様に、第1メイントランジスタ21と第2メイントランジスタ23の電流能力の比は1.0:0.9に設定される。従って、ギャップGに隣接するLED11aに接続された第2メイントランジスタ23および第1サブトランジスタ22では、第1基本電流Ia1を1.0とし

て、0.9または1.0に調整することができる。本実施例では、第2サブランジスタを有しており、第1メイントランジスタ21と第2サブランジスタ24の電流能力の比は、1.0:0.2に設定される。従って、第2メイントランジスタ23および第2サブランジスタ22をオンすることによって、ギャップGに隣接するLED11aに供給される電流量は、第1メイントランジスタの電流量に対し、0.9または1.1に調整可能である。

10 [0028] 従って、第2メイントランジスタと、第1、第2サブトランジスタの組み合わせにより、ギャップGに隣接する端部のLEDに対する駆動電流は、0、9、1、0、1、1、1、2、1、3の5段階の調整が可能になる。このように、ギャップGに隣接するLED 11aの光量は、増量および減量の両方向に幅広く調整されることとなる。

【0029】次に、この第1実施例に係る駆動回路の動作を説明する。プリントヘッドの本体から供給されるシ

リアルのバイナリデータ信号は、上述の様に、クロック信号CLKによりシフトレジスタ31に入力される。そして、シフトレジスタ31が必要なデータ信号を受け入れた時点で、メイントランジスタ用ラッチ26、第1サブトランジスタ用ラッチ27および第2サブトランジスタ用ラッチ28にラッチ信号LA1、LA2、LA3が送られ、各ラッチ26、27、28がデータ信号を取り込む。

【0030】各ラッチ26、27、28は、取り込んだデータ信号に基づいてオンオフ信号を出力する。メイン

39 トランジスタ用ラッチ26からオン信号が供給された時
イン用ANDゲート29は、ストローブ信号STRのパ
ルス幅に応じた時間でハイ信号を出力する。このハイ信
号は、第1および第2サブトランジスタ用ラッチ27、
28からサブ用ANDゲート30に供給されるオン信号
もハイであった場合に、スイッチ素子25をオンする。
これによってゲート電源VGからの電圧が第1および第
2トランジスタ群TR1、TR2に供給される。供給さ
れた電圧は各トランジスタ21～24のゲートに印加さ
れ、トランジスタ21～24は、印加された電圧に応じ
て電源VDDからの座圧を各LE D11、11aに供給
する。これによって、印字したいドットに対応したLE
D11、11aが発光し、対向するドラム（図示せず）
を照射する。

[0031] ここで、チップ10a全体においてLED 11, 11aの光量を目標値に合わせ込むことを考える。この目標値は、第1メイントランジスタ21を通過する第1基本電流Ia1によって発光するLED 11の光量に設定される。従って、第1基本電流Ia1よりも小さい第2基本電流Ia2によって発光されるLED 11aでは、予め第1サブトランジスタ22を通過する第1補助電流Ib1を第2基本電流Ia2に加えた電流が

LED11aに供給される。この時点でチップ10a全体のLED11, 11aの光量が均一化されていれば、光量を補正する必要がなくなる。

【0032】ギャップGに隣接しないLED11において光量が目標値に満たない場合、第1サブトランジスタ22を通過する第1補助電流Ib1を第1基本電流Ia1に付加してLED11の光量を増加させる。また、ギャップGに隣接するLED11aにおいて光量が目標値に満たない場合、前記の第1補助電流Ib1に代えて、第2サブトランジスタ24を通過する第2補助電流Ib2を第2基本電流Ia2に加えてLED11aの光量を増加させる。これらの光量補正を通じて、チップ10a全体のLED光量が均一化される。

【0033】光量調整の結果得られたチップ10aは基板12上に実装される。このとき、同一チップ10a内ではLED11, 11a間にピッチPが一定である。ところが、異なるチップ10a、10b間に配置されながら隣接するLED11a, 11b間では、ピッチPの幅よりも大きなギャップGが生じる可能性がある。この大きなギャップGはLED11a, 11bのドラム照射域に隙間を形成し、印字結果に白すじを生じさせる原因となる。この第1実施例によれば、ギャップGに隣接するLED11aにおいて、第2基本電流Ia2および第1補助電流Ib1が供給されている場合には、第1サブトランジスタ22に代えて第2サブトランジスタ24にゲート電圧VGを印加すれば、ギャップGに隣接するLED11aの光量が増加して前記白すじが解消される。また、光量調整によって、ギャップGに隣接するLED11aの光量が予め増量補正され、第2基本電流Ia2および第2補助電流Ib2が供給されている場合には、さらに第1サブトランジスタ24にゲート電圧VGを印加すれば、ギャップGに隣接するLED11aの光量が増加して前記白すじが解消される。

【0034】一方で、基板12への実装に際して、異なるチップ上に配置されながら隣接するLED10a, 10b間に、ピッチPの幅よりも小さなギャップGが生じる場合もある。この小さなギャップGはLED11a, 11bのドラム照射域が重なり合って、印字結果に黒すじを生じる原因となる。この第1実施例によれば、ギャップGに隣接するLED11aにおいて、第2基本電流Ia2および第1補助電流Ib1が供給されている場合には、第1サブトランジスタ22へのゲート電圧VGの印加を停止すれば、ギャップGに隣接するLED11aの光量が減少して前記黒すじが解消される。また、光量調整によって、ギャップGに隣接するLED11aの光量が予め増量補正され、第2基本電流Ia2および第2補助電流Ib2が供給されている場合には、第2サブトランジスタ24に代えて第1サブトランジスタ22にゲート電圧VGを印加すれば、ギャップGに隣接するLED11aの光量が減少して前記黒すじが解消され

る。

【0035】図3は、本発明の第2実施例に係る駆動回路を備えたLEDプリントヘッドの回路構成を示す。この駆動回路40は、ギャップGに隣接しないLED11aに流れ込む電流値を設定する第1メイントランジスタTR1と、ギャップGに隣接するLEDに流れ込む電流値を設定するトランジスタ群TR2とを備える。第1メイントランジスタTR1およびトランジスタ群TR2は、制御回路41から供給されるデータ信号に基づいて

10 オンオフ制御される。

【0036】第1メイントランジスタTR1は、予め設定された第1基本電流Ia1をLED11に流し込む。第1メイントランジスタTR1は、電源VDDおよびLED11間に介在し、ゲートに印加される電圧に応じて電源VDDからの電流をLED11に供給する。

【0037】トランジスタ群TR2は、第1基本電流Ia1よりも電流値の小さい第2基本電流Ia2をLED11aに供給する第2メイントランジスタ42と、第2基本電流Ia2に付加される第1、第2補助電流Ib1

29 I, Ib2を供給する第1、第2サブトランジスタ43, 44とを備える。このトランジスタ群TR2は、第1、第2補助電流Ib1, Ib2の有無によって、前記ギャップGに隣接するLED11aに流す電流を段階的に調整する調整手段として働く。トランジスタ群TR2の各トランジスタ42, 43, 44は、電源VDDおよびLED11a間に介在し、ゲートに印加される電圧に応じて電源VDDからの電流をLED11aに供給する。

【0038】各トランジスタ42, 43, 44にはスイッチ素子45が接続される。このスイッチ素子45は、ゲート電源VGと各トランジスタTR1, 42, 43, 44のゲートとの間に介在し、トランジスタTR1, 42, 43, 44のゲートに印加される電圧をスイッチング制御する。

【0039】制御回路41は、第1および第2メイントランジスタTR1, 42のオン時間を設定するデータ信号を出力する。この制御回路41は、LED11, 11aを発光させる時に第1、第2メイントランジスタTR1, 42にオン信号を供給し、LED11, 11aを発光させない時に第1、第2メイントランジスタTR1, 42にオフ信号を供給する印字データ用ラッチ46と、LED11, 11aの光量を増量補正するために、発光させるLED11, 11aに接続された第1、第2メイントランジスタTR1, 42にオン信号を供給する時間補正データ用ラッチ47とを備える。ラッチ46, 47と共に接続された印字データ/補正データ切換回路48は、ストローブ信号STRのパルスに従って、印字データ用ラッチ46から出力される印字データと、時間補正データ用ラッチ47から出力される時間補正データとを交互にスイッチ素子45に供給する。各データのオ

信号によってスイッチ素子4.5が開き、ゲート電源V_Gからの電圧がトランジスタTR1, 4.2のゲートに印加される。ストローブ信号STRのパルス幅は、例えば、印字データ：補正データ = 1.0 : 0.1に設定され、時間補正データの有無に従って、LED11, 11aの発光時間が変更され、LED11, 11aの光量は相対的に比率1.0または1.1で調整可能となる（図4参照）。

〔0040〕副御回路41には、第1、第2サブトランジスタ43、44を用いてLED11aの光量を増やす際に第1、第2サブトランジスタ43、44にオン信号を供給するサブトランジスタ切換用ラッチ49が設けられる。サブトランジスタ切換用ラッチ49からの切換データは、ANDゲート50を通じて、印字データまたは時間補正データとともにスイッチ素子45に供給される。切換データのオン信号によって、チャップ両端のLED11aの光量が増強矯正され、印字結果の墨すじや白すじを解消することが可能となる。

〔0041〕この第2実施例では、第1実施例と同様に、第1メイントランジスタTR1と第2メイントランジスタ42の電流能力の比は、1.0:0.9(第1基本電流の電流量を1.0とした場合)に設定される。また、第1メイントランジスタTR1と第1サブトランジスタ43の電流能力の比は、1.0:0.1に設定される。さらに、第1メイントランジスタTR1と第2サブトランジスタ44の電流能力の比は、1.0:0.2に設定される。従って、第2メイントランジスタ42および第1、第2サブトランジスタ43、44により、LED11aの光量は、0.9、1.0、1.1、1.2、1.3の範囲で段階的に調整可能となる。

〔0042〕次に第2実施例に係る駆動回路の作動を説明する。上述の第1実施例と同様に、データ信号は、クロック信号CLKにより、シフトレジスタ51に入力され、各データ信号が入力された時点で、印字データ用ラッチ46、時間補正データ用ラッチ47およびサブランジスタ切換用ラッチ49にラッチ信号LA1、LA2、LA3が送られ、各ラッチ46、47、49がデータ信号をそれぞれ取り込む。印字データ用ラッチ46および時間補正データ用ラッチ47は、取り込んだデータを印字データ／補正データ切換回路48に供給する。

〔0043〕印字データ／補正データ切換回路48には、1ドット毎のパルス対(図4参照)によって構成されるストローブ信号STRが入力される。切換回路48は、印字データ用パルスの幅に応じた時間で印字用データを出力し、時間補正データ用パルスの幅に応じた時間で時間補正用データを出力する。印字データまたは時間補正データに含まれるハイ信号は、サブトランジスタ切換用ラッチ49からANDゲート50に供給されるデータ信号がハイの時に、スイッチ素子45を開放する。これによってゲート電源VGからの電圧が第1メイントランジ

ンジスタTR1およびトランジスタ群TR2に供給される。供給された電圧は各トランジスタTR1、42～44のゲートに印加され、トランジスタTR1、42～44は、印加された電圧に応じて電源VDDからの電流を各LED11、11aに供給する。印字したいドットに対応したLED11、11aが発光し、対向するドラム(図示せず)を照射する。

【0044】そして、第2実施例においては、チップ10aにおけるLED11、11aの光量調整には、修正10データ用パルスを付加するか、付加しないかを用い、ギャップに隣接する端部のLED11aの光量調整には、サブトランジスタ切換用ラッチ49に記憶されるデータに応じたサブトランジスタ43、44のオンオフによって、対応する。これによって、第1実施例と同様に、黒すじ、白すじの発生を防止することができる。

【0045】また、この第2実施例では、時間補正データバスのバス幅を印字データ用バスのバス幅に対し、0.1に設定し、第1メイントランジスタTR1の電流能力を1とした場合の第2メイントランジスタ42、第1および第2サブトランジスタ43、44の電流能力を0.9.0.05.0.1.5に設定することによって、時間補正、サブトランジスタを利用する電流補正の組合せによって、ギャップGに隣接するLED11aの光量をより細かい刻み（この場合、比率で0.05刻み）で調整することが可能となる。

【0046】図5は、本発明の第3実施例に係る駆動回路を備えたLEDプリントヘッドの回路構成を示す。この駆動回路60は、ギャップGに隣接しないLED11に流れ込む電流量を設定する第1トランジスタ群TR1と、ギャップGに隣接するLED11aに流れ込む電流量を設定する第2トランジスタ群TR2とを備える。第1および第2トランジスタ群TR1、TR2は、副御回路CCから供給されるデータ信号に基づいてオンオフ制御される。

【0047】第1トランジスタ群TR1は、LED11に第1基本電流Ia1を供給する第1メイントランジスタ61と、第1基本電流Ia1に付加される第1補助電流Ib1を供給する第1サブトランジスタ62とを備える。この第1トランジスタ群TR1は、第1補助電流Ib1の有無によって、前記ギャップGに隣接しないLED11に沿わ込む電流を2段階で調整する。

【0048】第2トランジスタ群TR2は、第1基本電流Ia1よりも電流値の小さい第2基本電流Ia2をLED11aに供給する第2メイントランジスタ63と、第2基本電流Ia2に付加される第1補助電流Ib1を供給する第1サブトランジスタ62とを備える。この第2トランジスタ群TR2は、第1補助電流Ib1の有無によって、前記ギャップGに接続するLED11aに流れ込む電流を2段階で調整する。第1および第2トランジスタ群TR1、TR2の各トランジスタ61～63

13
は、電源VDDおよびLED11、11a間に介在し、ゲートに印加される電圧に応じて電源VDDからの電流IをLED11、11aに供給する。

【0049】各トランジスタ61～63にはスイッチ素子64が接続される。このスイッチ素子64は、ゲート電源VGと各トランジスタ61～63のゲートとの間に介在し、トランジスタ61～63のゲートに印加される電圧をスイッチング制御する。

【0050】制御回路CCは、ギャップGに隣接しないLED11に関するスイッチ素子64のスイッチ制御を司るデータ信号を出力する印字データ切換回路65と、ギャップGに隣接するLED11aに接続されたスイッチ素子64のスイッチングを制御するデータ信号を出力する印字データ／補正データ切換回路66とを備える。印字データ切換回路65および印字データ／補正データ切換回路66は、供給されたデータをストローブ信号STRのパルス（図6参照）に応じて選択的に出力する。

【0051】両切換回路65、66に供給されるデータは、制御回路CCのメイントランジスタ用ラッチ67、サブトランジスタ用ラッチ68およびギャップ補正データ用ラッチ69から供給される。メイントランジスタ用ラッチ67は、LED11、11aを発光させる際に第1および第2メイントランジスタ61、63にオン信号を供給し、LED11、11aを発光させない時には、第1および第2メイントランジスタ61、63にオフ信号を供給する。サブトランジスタ用ラッチ68は、第1サブトランジスタ62を用いてLED11、11aの光量を増やす際に第1サブトランジスタ62にオン信号を供給する。ギャップ補正データ用ラッチ69は、ギャップGに隣接するLED11aにおいて発光時間の増加させる場合にはオン信号を供給する。

【0052】印字データ切換回路65は、ストローブ信号STRの印字データ用パルス（図6参照）がハイレベルの間はデータを出力し続けるが、ギャップ補正データ用パルス（図6参照）がハイレベルであってもデータを出力しないようになっている。また、印字データ／補正データ切換回路66は、第2メイントランジスタ63および第1サブトランジスタ62の電流通過時間を増加させるデータ信号を出力する補正回路として働く。この切換回路66は、ストローブ信号STRのギャップ補正用パルスの付加によってLED11aの光量を比率1.0:1.1で増加させることができる。

【0053】シリアルデータ信号は、クロック信号CLKに同期して一旦シフトレジスタ70に入力された後、ラッチ信号LA1、LA2、LA3の入力に応じて各ラッチ67～69に取り込まれる。データ信号は、印字させたいドットに対応するLED11、11aを発光させるための印字データ、計測値に基づいてLED11、11aの光量を補正するための補正データ、印字結果の黒すじや白すじを解消すべくチップ両端のLED11aの

光量を補正するための補正データを含んでいる。

【0054】この第3実施例では、第1メイントランジスタ61と第1サブトランジスタ62の電流能力の比は、1.0:0.1（第1基本電流Ia1の電流量を1.0とした場合）に設定される。従って、ギャップGに隣接しないLED11の光量は、相対的に比率1.0または1.1で調整可能である。同様に、第1メイントランジスタ61と第2メイントランジスタ63の電流能力の比は、1.0:0.9に設定される。従って、ギャップGに隣接するLED11aに接続された第2メイントランジスタ63および第1サブトランジスタ62では、他のLED11に接続された第1メイントランジスタ61および第1サブトランジスタ62よりも比率0.1で通過電流が小さく設定され、これによって、ギャップGに隣接するLED11aの光量は、相対的に0.9または1.0で調整可能となる。ギャップGに隣接するLED11aに対してのみ設定された2つのギャップ補正用パルスによる発光をオンオフすれば、ギャップGに隣接するLED11aの光量は、相対的に比率0.9～1.2（0.1刻み）で調整することが可能となる。

【0055】図7は、本発明の第4実施例に係る駆動回路を備えたLEDプリントヘッドの回路構成を示す。この駆動回路80は、ギャップGに隣接しないLED11に流れ込む電流量を設定する第1トランジスタTR1と、ギャップGに隣接するLED11aに流れ込む電流量を設定する第2トランジスタTR2とを備える。第1および第2トランジスタTR1、TR2は、制御回路CCから供給されるデータ信号に基づいてオンオフ制御される。

【0056】第1トランジスタTR1はLED11に第1基本電流Ia1を供給する。第2トランジスタTR2は、第1基本電流Ia1よりも電流値の小さい第2基本電流Ia2をLED11aに供給する。第1および第2トランジスタTR1、TR2は、電源VDDおよびLED11、11a間に介在し、ゲートに印加される電圧に応じて電源VDDからの電流IをLED11、11aに送り込んでいる。

【0057】各トランジスタTR1、TR2にはスイッチ素子81が接続される。このスイッチ素子81は、ゲート電源VGと各トランジスタTR1、TR2のゲートとの間に介在し、トランジスタTR1、TR2のゲートに印加される電圧をスイッチング制御する。

【0058】制御回路CCは、ギャップGに隣接しないLED11に関するスイッチ素子81のスイッチ制御を司るデータ信号を出力する第1印字データ／補正データ切換回路82と、ギャップGに隣接するLED11aに関するスイッチ素子81のスイッチのオンオフを制御するデータ信号を出力する第2印字データ／補正データ切換回路83とを備える。第1、第2印字データ／補正データ切換回路82、83は、供給されたデータをストロ

ープ信号STRのパルス(図8参照)に応じて選択的に出力する。

【0059】両切換回路82、83に供給されるデータは、副御回路CCの印字データ用ラッチ84、第1時間補正データ用ラッチ85および第2時間補正データ用ラッチ86から供給される。印字データ用ラッチ84は、LED11、11aを発光させる際に第1および第2トランジスタTR1、TR2にオン信号を供給し、LED11、11aを発光させない時には、第1および第2トランジスタTR1、TR2にオフ信号を供給する。第1時間補正データ用ラッチ85は、電流通過時間の増加によって各LED11、11aの光量を補正する場合にはオン信号を供給する。第2時間補正データ用ラッチ86は、電流通過時間の増加によってギャップGに隣接するLED11aの光量を補正する場合にはオン信号を供給する。

【0060】第1印字データ/補正データ切換回路82は、ストローブ信号STRの印字データ用パルス(図8参照)がハイレベルの間、印字データ用ラッチ84から出力される印字データを出力し続ける。また、この切換回路82は、第1時間補正用パルスがハイレベルの間、第1時間補正データ用ラッチ85から出力される第1時間補正データを出力し続ける。ただし、切換回路82は、第2、第3時間補正用パルス(図8参照)がハイレベルであってもいずれのデータも出力しない。従って、ギャップGに隣接しないLED11では、第1時間補正用パルスに対応した電流通過時間の増加によって、その光量が相対的に比率1.0:1.1と調整される。

【0061】第2印字データ/補正データ切換回路83は、第2トランジスタTR2の電流通過時間を増加させるデータ信号を出力する補正回路として働く。この切換回路83は、ストローブ信号STRの第2、第3時間補正用パルスの付加によってLED11aの光量を他のLED11に比べて比率0.1余分に増加させることができる。

【0062】オン信号およびオフ信号の組合せからなるシリアルなデータ信号は、クロック信号CLKに同期して一旦シフトレジスタ87に入力された後、ラッチ信号LA1、LA2、LA3の入力に応じて各ラッチ84～86に取り込まれる。データ信号は、印字させたいドットに対応するLED11、11aを発光させるための印字データや、計測値に基づいてLED11、11aの光量を補正するための補正データ、印字結果の黒すじや白すじを解消すべくチップ両端のLED11aの光量を補正するための補正データを含んでいる。

【0063】この第4実施例では、第1トランジスタTR1に対する第2トランジスタTR2の電流能力の比、すなわち、第1基本電流Ia1に対する第2基本電流Ia2の電流比は0.9:1.0(第1基本電流Ia1の電流比を1.0とした場合)に設定される。従って、ギ

ャップGに隣接するLED11aに接続された第1トランジスタTR1では、他のLED11に接続された第2トランジスタTR2よりも比率0.1で通過電流量が小さく設定される。ギャップGに隣接しないLED11の光量は、第1時間補正用パルスを考慮すれば、相対的に比率1.0または1.1で調整可能である。同様に、ギャップGに隣接するLEDの光量は、第1、第2、第3時間補正用パルスを考慮すれば、0.9～1.2(0.1刻み)で調整可能となる。

【発明の効果】以上のように、第1発明によれば、チップを基板に実装する際にチップ間の間際の誤差に基づいて通常のLED間ピッチと異なるピッチが隣接するチップ間で生じても、調整手段の電流調整によって、再実装をすることなく、印字結果に生じる黒すじや白すじを解消することができる。

【0065】また、第2発明によれば、チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタの通過電流量を小さく設定したので、チップを基板に実装する際にチップの配列に基づいて通常のLED間ピッチよりも小さなピッチが隣接するチップ間で生じても、LEDの光量を減少させることによって、再実装をすることなく、印字結果に生じる黒すじを解消することができる。一方、チップ端部のLEDに第2サブトランジスタを接続し、他のLEDに接続されたメイントランジスタおよび第1サブトランジスタの組合せによる通過電流量よりも大きい通過電流量を規定するので、チップを基板に実装する際にチップの配列に基づいて通常のLED間ピッチよりも大きなピッチが隣接するチップ間で生じても、LEDの光量を増加させることによって、再実装をすることなく、印字結果に生じる白すじを解消することができる。

【0066】さらに、第3発明によれば、ギャップに隣接するLEDに第1サブトランジスタを接続し、他のLEDに接続されたメイントランジスタによる通過電流量よりも大きい通過電流量を規定するので、チップを基板に実装する際にチップの配列に基づいて通常のLED間ピッチよりも大きなピッチが隣接するチップ間で生じても、LEDの光量を増加させることによって、再実装をすることなく、印字結果に生じる白すじを解消することができる。

【0067】さらにまた、第4発明によれば、チップの端部に位置するLEDに接続されたメイントランジスタおよび第1サブトランジスタの組合せによる電流通過時間は、他のLEDに接続されたメイントランジスタおよび第1サブトランジスタの組合せによる電流通過時間よりも長く規定されるので、チップを基板に実装する際にチップの配列に基づいて通常のLED間ピッチよりも大きなピッチが隣接するチップ間で生じても、LEDの光量を増加させることによって、再実装をすることなく、印字結果に生じる白すじを解消することができる。

じる白すじを解消することができる。

【0068】さらにまた、第5発明によれば、チップの端部に位置するLEDに接続されたメインランジスタの電流通過時間が、他のLEDに接続されたメインランジスタによる電流通過時間よりも長く規定されるので、チップを基板に実装する際にチップの配列に並びて通常のLED間ピッチよりも大きなピッチが隣接するチップ間で生じても、LEDの光量を増加させることによって、再実装をすることなく、印字結果に生じる白すじを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プリントヘッドの構成を示す概略拡大図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る駆動回路の回路構成図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る駆動回路の回路構成図である。

*

*【図4】ストローブ信号を示す図である。

【図5】本発明の第3実施例に係る駆動回路の回路構成図である。

【図6】ストローブ信号を示す図である。

【図7】本発明の第4実施例に係る駆動回路の回路構成図である。

【図8】ストローブ信号を示す図である。

【符号の説明】

10a, 10b チップ

11 LED

11a, 11b ギャップに隣接するLED

12 基板

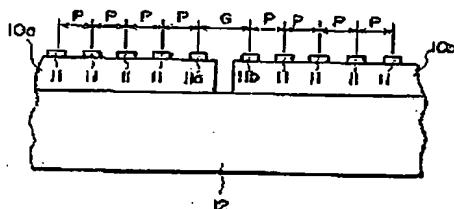
22~24, 42~44 調整手段としてのトランジスタ

66, 83 調整手段としてのデータ切換回路

G ギャップ

P ピッチ

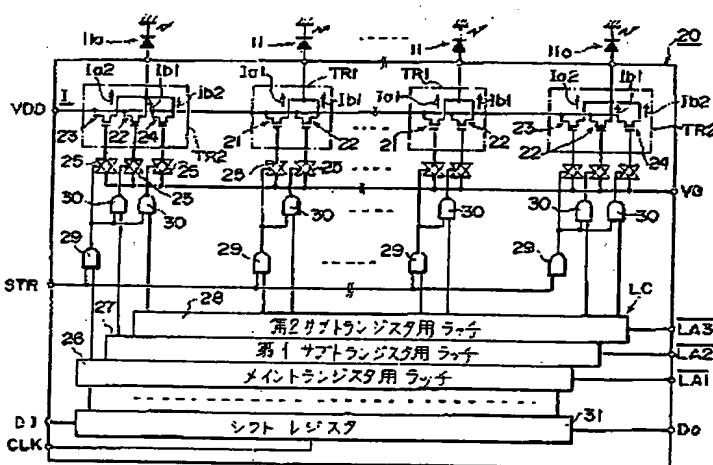
【図1】



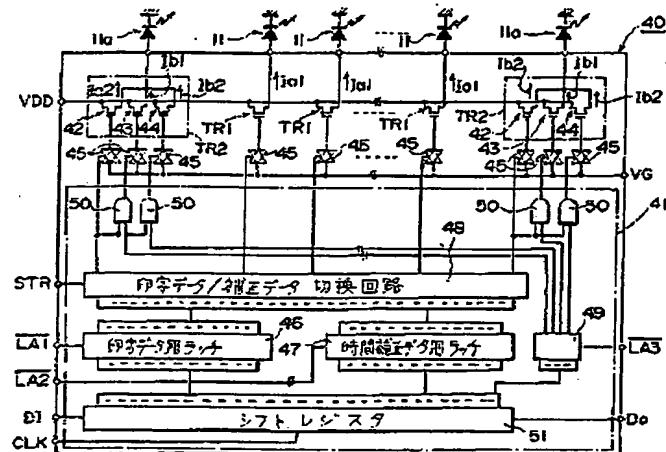
【図4】



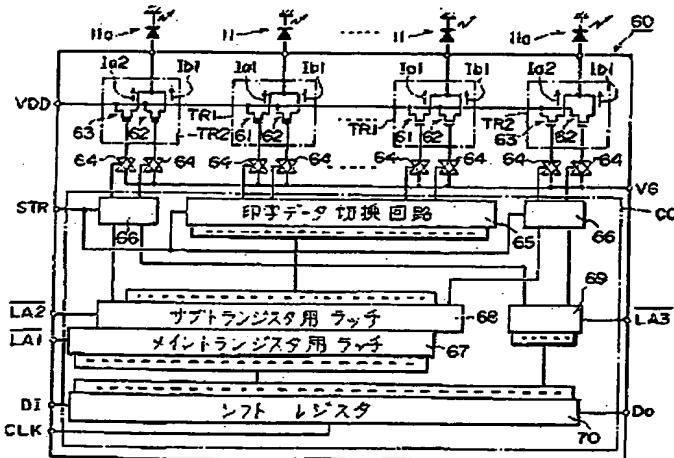
【図2】



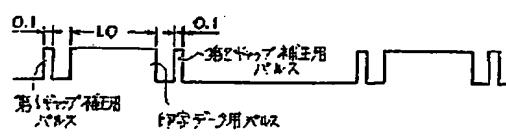
[図3]



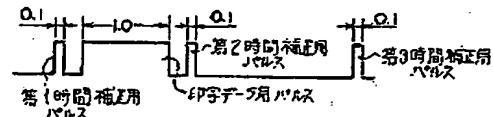
[图5]



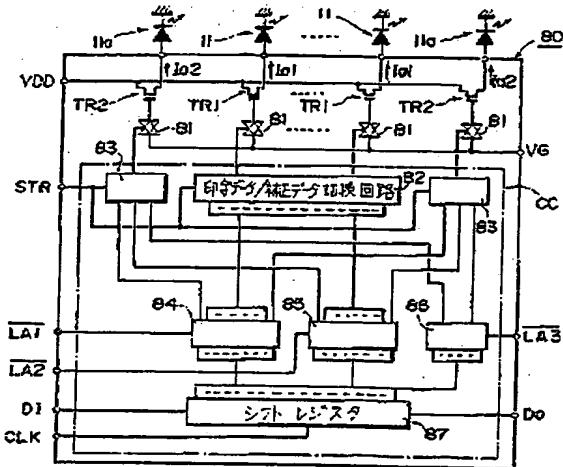
[6]



〔图8〕



【图?】



* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The actuation circuit of the LED print head characterized by establishing an adjustment means to adjust the current supplied to LED of the edge of each chip in the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the LED print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line.

[Claim 2] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors and 1st subtransistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. While setting up smaller than the Maine transistor by which the current capacity of the Maine transistor connected to LED located in the edge of said chip was connected to other LED The actuation circuit of the LED print head characterized by having connected the 2nd subtransistor which can supply an additional actuation current to LED of this edge, and making the span of adjustable range of the amount of actuation currents to LED of an edge larger than other LED.

[Claim 3] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. While setting up smaller than the Maine transistor by which the current capacity of the Maine transistor connected to LED located in the edge of said chip was connected to other LED The actuation circuit of the LED print head characterized by having connected the 1st subtransistor which can supply an additional actuation current to LED of this edge, and making the span of adjustable range of the amount of actuation currents to LED of an edge larger than other LED.

[Claim 4] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors and 1st subtransistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. The amendment circuit which amends the ON time amount at the time of turning on the Maine transistor and the 1st subtransistor which were connected to LED located in the edge of said chip is prepared. The actuation circuit of the LED print head characterized by making the span of adjustable range of luminescence time amount to LED of an edge larger than other LED.

[Claim 5] In the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED Connect with each LED carried in two or more chips, respectively, and two or more Maine transistors for

turning on and off the actuation current passed to each LED are included. The actuation circuit of the LED print head characterized by having prepared the amendment circuit which amends the ON time amount at the time of turning on the Main transistor connected to LED located in the edge of said chip, and making the span of adjustable range of luminescence time amount to LED of an edge larger than other LED.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the actuation circuit in the LED print head which made two or more chips which carried out alignment arrangement of the LED of the actuation circuit which drives LED in the LED print head carried in a printer or facsimile, and the plurality in an especially fixed pitch arrange on a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the LED print head, generally two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED are aligned along with a printed line, and the LED train of one train is formed. An actuation circuit supplies a current to LED corresponding to a printing dot selectively, LED is made to emit light, and the line print per line is performed by this. In this kind of print head, a uniform quality of printed character without the concentration unevenness for every LED is desired.

[0003] Conventionally, in order to cancel printing unevenness, adjusting the amount of currents which flows to each LED, and the current supply source time amount to each LED is performed. For example, the Maine transistor and a subtransistor are connected to each LED, and it controls whether a subtransistor is made to turn on in the case of printing. By whether the amount of currents which passes a subtransistor is added to the amount of reference current which passes the Maine transistor, the amount of currents can be adjusted and the amount of luminescence of LED is adjusted.

Moreover, the Maine transistor which passes the amount of currents set up beforehand is connected to each LED, in the ON time amount of this Maine transistor, ON time amount is changed and the amount of luminescence of LED is adjusted by turning on and off of an additional pulse.

[0004] Thus, by adjusting the amount of luminescence of each LED, equalization of the quantity of light of LED of the whole print head is attained, and concentration unevenness is canceled by adjustment of the amount of currents in each LED, or current supply source time amount.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, in order to form one printed line in the usual case, two or more chips are arranged in the shape of a straight line on the substrate. In such a case, since the gap during a chip is not suitable, the distance (this is hereafter called gap) of LED of the edge of a different chip may differ from spacing (this is hereafter called pitch) of each LED on a chip. In case this mounts a chip on a substrate, it is because it is difficult to control the gap during a chip to accuracy. And if LED which a clearance will be born to the drum exposure region of LED, and white **** will arise in a printing result if LED which adjoins through a gap separates too much, and adjoins reversely is too near, it will be born in the pile of the drum exposure region of LED, and ***** will arise in a printing result.

[0006] That is, as shown in drawing 1, even if the pitch P between LED11 on chip 10a and 10b is equalized by the former, in case Chips 10a and 10b are carried on a substrate 12, the gap G of chip 10a which an error arises at the distance of Chips 10a and 10b, and is different, LED11a which it is arranged on 10b and adjoined, and different width of face from a pitch P among 11b will arise. The above-mentioned white **** and ***** generate this gap G with magnitude. For this reason, when an error arose about a gap G conventionally, there was a trouble that mounting of a up to [the substrate 12 of Chips 10a and 10b] had to be redone.

[0007] This invention aims at offering the LED print head which can cancel white **** and ***** of a printing result, without redoing mounting of a chip, even when an error arises in the distance between LED which was made in view of the above-mentioned actual condition, is arranged on a different chip, and adjoins.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention is characterized by establishing an adjustment means to adjust the current supplied to LED of the edge of each chip in the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the LED print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a fixed pitch in the shape of a straight line.

[0009] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a pitch with the 2nd fixed invention in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors and 1st subtransistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. While setting up smaller than the Maine transistor by which the current capacity of the Maine transistor connected to LED located in the edge of said chip was connected to other LED The 2nd subtransistor which can supply an additional actuation current to LED of this edge is connected, and it is characterized by making the span of adjustable range of the amount of actuation currents to LED of an edge larger than other LED.

[0010] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a pitch with the 3rd fixed invention in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. While setting up smaller than the Maine transistor by which the current capacity of the Maine transistor connected to LED located in the edge of said chip was connected to other LED The 1st subtransistor which can supply an additional actuation current to LED of this edge is connected, and it is characterized by making the span of adjustable range of the amount of actuation currents to LED of an edge larger than other LED.

[0011] In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED of the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a pitch with the 4th fixed invention in the shape of a straight line While turning on and off the actuation current which connects with each LED carried in two or more chips, respectively, and is passed to each LED Two or more Maine transistors and 1st subtransistors for setting up the amount of actuation currents in the case of ON are included. The amendment circuit which amends the ON time amount at the time of turning on the Maine transistor and the 1st subtransistor which were connected to LED located in the edge of said chip is prepared, and it is characterized by making the span of adjustable range of luminescence time amount to LED of an edge larger than other LED.

[0012] In the print head which arranged on the substrate two or more chips which carried out alignment arrangement of two or more LED in a pitch with the 5th fixed invention in the shape of a straight line In the actuation circuit of the LED print head which supplies an actuation current to each LED Connect with each LED carried in two or more chips, respectively, and two or more Maine transistors for turning on and off the actuation current passed to each LED are included. The amendment circuit which amends the ON time amount at the time of turning on the Maine transistor connected to LED located in the edge of said chip is prepared, and it is characterized by making the span of adjustable range of luminescence time amount to LED of an edge larger than other LED.

[0013] [Function] According to the configuration of the 1st invention, an adjustment means adjusts the actuation current of LED prepared in the edge of a chip. The amount of luminescence in LED of a chip edge can be specially increased or decreased by this. Then, the distance between LED of the

edge which adjoins while being arranged on a different chip is large, when a clearance is generated in the drum exposure region of LED, the quantity of light of the LED concerned can be made to be able to increase with an adjustment means, and white **** produced in a printing result can be canceled. When the distance between LED of the edge which adjoins while being arranged on a reversely different chip is small and the lap of the drum exposure region of LED is too large, the quantity of light of LED can be decreased with an adjustment means, and ***** produced in a printing result can be canceled.

[0014] Moreover, according to the configuration of the 2nd invention, by LED located in the pars intermedia of a chip, the amount of **** currents is adjusted to LED by turning on and off of the 1st subtransistor in two steps, and the amount of luminescence of LED is amended by this. In LED located in the edge of a chip on the other hand, the amount of currents of the Maine transistor is smaller than other Maine transistors. Then, if a current is passed to the Maine transistor connected to LED of the edge of a chip, LED of an edge will emit light with the quantity of light smaller than the amount of luminescence of LED of other pars intermedia. ***** which the quantity of light of these LED is decreased more greatly than the quantity of light of other LED, and is produced in a printing result by this when the gap during a chip is small and the lap of the drum exposure region of LED of an edge is too large is cancelable. On the other hand, the 2nd subtransistor is connected to LED of the edge of a chip. Then, if a current is passed to the Maine transistor and the 1st and 2nd subtransistor, LED will emit light with the bigger quantity of light than the quantity of light at the time of LED of pars intermedia emitting light with the amount of passage currents by the combination of the Maine transistor and the 1st subtransistor. White **** which is made to increase the quantity of light of LED of an edge more greatly than the quantity of light of other LED, and is produced in a printing result by this when the gap during a chip is large and a clearance is generated in the drum exposure region of LED is cancelable.

[0015] Furthermore, according to the configuration of the 3rd invention, by LED located in the edge of a chip, the amount of currents of the Maine transistor connected here is smaller than other Maine transistors, and, on the other hand, the subtransistor is connected here. Also by this configuration, the amount of adjustments of the amount of luminescence of LED of an edge can be enlarged more, and generating of ***** and white **** can be prevented.

[0016] Moreover, according to the configuration of the 4th invention, by LED of the pars intermedia of a chip, the amount of currents which flows into LED with combination with the Maine transistor and the 1st subtransistor is adjusted in two steps, and the quantity of light of LED is amended by this. On the other hand, ON time amount of the Maine transistor connected to LED of an edge is made for a long time than the Maine transistor connected to LED of pars intermedia. By this, the quantity of light of LED of an edge can be enlarged more. Thus, the ON time amount of the Maine transistor of an edge can be adjusted, the amount of luminescence of LED of an edge can be adjusted greatly, and generating of white **** and ***** can be prevented.

[0017] Furthermore, according to the configuration of the 5th invention, ON time amount of the Maine transistor connected to LED of an edge is made for a long time than the Maine transistor connected to LED of pars intermedia. By this, the quantity of light of LED of an edge can be enlarged more. Thus, the ON time amount of the Maine transistor of an edge can be adjusted, the amount of luminescence of LED of an edge can be adjusted greatly, and generating of white **** and ***** can be prevented.

[0018]

[Example] Hereafter, the suitable example of this invention is explained, referring to a drawing. The actuation circuit of the LED print head concerning this invention is applied to the LED print head of drawing 1, and the print head which has the same configuration.

[0019] This LED print head is equipped with two or more chips 10a and 10b which carried out alignment arrangement of two or more LED11 in the fixed pitch P in drawing 1. Chips 10a and 10b are arranged on a substrate 12 along with a printed line. Between LED11a which adjoins while being arranged on different chip 10a and 10b, and 11b, the gap G has arisen based on the array of Chips 10a and 10b. Although it is desirable that it is equal to a pitch P as for the width of face of this gap G, it may differ based on the mounting error to the substrate 12 of Chips 10a and 10b.

[0020] Drawing 2 shows the circuitry of the LED print head equipped with the actuation circuit

concerning the 1st example of this invention. This actuation circuit 20 is equipped with the 1st transistor group TR1 which sets up the amount of currents which flows into LED11 which does not adjoin a gap G, and the 2nd transistor group TR2 which sets up the amount of currents which flows into LED11a which adjoins a gap G. Based on the data signal supplied from the latch group LC for data, on-off control of the 1st and 2nd transistor groups TR1 and TR2 is carried out.

[0021] The 1st transistor group TR1 is equipped with the 1st Maine transistor 21 which supplies the 1st basic current Ia1 to LED11, and the 1st subtransistor 22 which supplies the 1st auxiliary current Ib1 added to the 1st basic current Ia1. This 1st transistor group TR1 adjusts the current which flows into LED11 which does not adjoin said gap G by the existence of the 1st auxiliary current Ib1 in two steps.

[0022] The 2nd transistor group TR2 is equipped with the 2nd Maine transistor 23 which supplies the 2nd basic current Ia2 with a current value smaller than the 1st basic current Ia1 to LED11a, and the 1st and 2nd subtransistors 22 and 24 which supply the 1st and 2nd auxiliary currents Ib1 and Ib2 added to the 2nd basic current Ia2. This 2nd transistor group TR2 works as an adjustment means to adjust gradually the current which flows into LED11a which adjoins said gap G by the existence of the 1st and 2nd auxiliary currents Ib1 and Ib2. The source and a drain are connected to power sources 11 and LED [VDD and] 11a, and each transistors 21-24 of the 1st and 2nd transistor groups TR1 and TR2 supply the current I from a power source VDD to LED 11 and 11a according to the electrical potential difference impressed to the gate.

[0023] The switching device 25 is connected to the gate of each transistors 21-24. This switching device 25 intervenes between the gate power source VG and the gate of each transistors 21-24, and carries out switching control of the electrical potential difference impressed to the gate of transistors 21-24.

[0024] The latch group LC for data is equipped with the latch 26 for the Maine transistors, the latch 27 for the 1st subtransistors, and the latch 28 for the 2nd subtransistors. In case the latch 26 for the Maine transistors makes LED 11 and 11a emit light, when supplying an ON signal to the 1st and 2nd Maine transistors 21 and 23 and not making LED 11 and 11a emit light, he supplies an off signal to the 1st and 2nd Maine transistors 21 and 23. In case the latch 27 for the 1st subtransistors increases the quantity of light of LED 11 and 11a using the 1st subtransistor 22, he supplies an ON signal to the 1st subtransistor 22. In case the latch 28 for the 2nd subtransistors increases the quantity of light of LED11a using the 2nd subtransistor 24, he supplies an ON signal to the 2nd subtransistor 24 (an OFF signal state when the printing dot concerned is OFF).

[0025] If the ON signal and strobe signal STR which the latch 26 for the Maine transistors supplies are simultaneously inputted into the AND gate 29 for Maine, a high signal will be outputted from the AND gate 29, a switching device 25 will open only the period of a high [STR / strobe signal], and the electrical potential difference from the gate power source VG will be impressed to the gate of the 1st and 2nd Maine transistors 21 and 23. Moreover, if the ON signal and the high signal from the AND gate 29 for Maine which the latches 27 and 28 for the 1st and 2nd subtransistors supply are simultaneously inputted into the AND gate 30 for factices, a high signal will be outputted from the AND gate 30, a switching device 25 will open, and the electrical potential difference from the gate power source VG will be impressed to the gate of the 1st and 2nd subtransistors 22 and 24.

[0026] Once a data signal is inputted into a shift register 31 by the clock signal CLK, it is incorporated by latches 26-28 with the latch signals LA1, LA2, and LA3. Namely, the printing data for making LED 11 and 11a corresponding to a dot making it print emit light The amendment data for being incorporated with the latch signal LA 1 by the latch 26 for the Maine transistors, and amending the quantity of light of LED 11 and 11a based on a measurement value It is incorporated with the latch signal LA 2 by the latch 27 for the 1st subtransistors. The amendment data for amending the quantity of light of LED11a of chip ends, in order to cancel ***** and white **** of a printing result are incorporated by the latch 28 for the 2nd subtransistors according to the input of the latch signal LA 3.

[0027] In this 1st example, the ratio of the current capacity of the 1st subtransistor 22 to the 1st Maine transistor 21, i.e., the ratio of the amount of currents of the 1st basic current Ia1 and the 1st auxiliary current Ib1, is set as 1.0:0.1 (when the amount of currents of the 1st basic current Ia1 is set to 1.0). Therefore, the quantity of light of LED11 which does not adjoin a gap G can be relatively

adjusted by ratios 1.0 or 1.1. Similarly, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor 21 and the 2nd Maine transistor 23 is set as 1.0:0.9. Therefore, with the 2nd Maine transistor 23 and the 1st subtransistor 22 which were connected to LED11a which adjoins a gap G, it can adjust to 0.9 or 1.0, being able to use the 1st basic current Ia1 as 1.0. In this example, it has the 2nd subtransistor and the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor 21 and the 2nd subtransistor 24 is set as 1.0:0.2. Therefore, the amount of currents supplied to LED11a which adjoins a gap G can be adjusted to 0.9 or 1.1 to the amount of currents of the 1st Maine transistor by turning on the 2nd Maine transistor 23 and the 2nd subtransistor 22.

[0028] Therefore, as for the actuation current over LED of the edge which adjoins a gap G, 0.9 and five steps of adjustments of 1.0, 1.1, 1.2, and 1.3 are attained with the combination of the 2nd Maine transistor and the 1st and 2nd subtransistor. Thus, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will be broadly adjusted to the both directions of loading and loss in quantity.

[0029] Next, actuation of the actuation circuit concerning this 1st example is explained. The serial binary data signal supplied from the body of a print head is inputted into a shift register 31 by the clock signal CLK as mentioned above. And when the data signal which needs a shift register 31 is accepted, the latch signals LA1, LA2, and LA3 are sent to the latch 26 for the Maine transistors, the latch 27 for the 1st subtransistors, and the latch 28 for the 2nd subtransistors, and each latches 26, 27, and 28 incorporate a data signal.

[0030] Each latches 26, 27, and 28 output an on-off signal based on the incorporated data signal. The AND gate 29 for Maine to which the ON signal was supplied from the latch 26 for the Maine transistors outputs a high signal by the time amount according to the pulse width of strobe signal STR. This high signal turns on a switching device 25, when the ON signal supplied to the AND gate 30 for factices from the latches 27 and 28 for the 1st and 2nd subtransistors is also a high. The electrical potential difference from the gate power source VG is supplied to the 1st and 2nd transistor groups TR1 and TR2 by this. The supplied electrical potential difference is impressed to the gate of each transistors 21-24, and transistors 21-24 supply the current from a power source VDD to each LED 11 and 11a according to the impressed electrical potential difference. By this, LED 11 and 11a corresponding to a dot to print emits light, and irradiates the drum (not shown) which counters.

[0031] Here, it considers doubling the quantity of light of LED 11 and 11a with desired value in the whole chip 10a. This desired value is set as the quantity of light of LED11 which emits light according to the 1st basic current Ia1 which passes the 1st Maine transistor 21. Therefore, in LED11a which emits light according to the 2nd basic current Ia2 smaller than the 1st basic current Ia1, the current which added the 1st auxiliary current Ib1 which passes the 1st subtransistor 22 beforehand to the 2nd basic current Ia2 is supplied to LED11a. If the quantity of light of LED 11 and 11a of the whole chip 10a is equalized at this event, it will become unnecessary to amend the quantity of light.

[0032] When the quantity of light does not fulfill desired value in LED11 which does not adjoin a gap G, the 1st auxiliary current Ib1 which passes the 1st subtransistor 22 is added to the 1st basic current Ia1, and the quantity of light of LED11 is made to increase. Moreover, when the quantity of light does not fulfill desired value in LED11a which adjoins a gap G, it replaces with the aforementioned 1st auxiliary current Ib1, the 2nd auxiliary current Ib2 which passes the 2nd subtransistor 24 is added to the 2nd basic current Ia2, and the quantity of light of LED11a is made to increase. The LED quantity of light of the whole chip 10a is equalized through these quantity of light amendments.

[0033] Chip 10a obtained as a result of quantity of light adjustment is mounted on a substrate 12. At this time, LED11 and the pitch P between 11a are fixed within same chip 10a. However, between LED11a which adjoins while being arranged on different chip 10a and 10b, and 11b, the bigger gap G than the width of face of a pitch P may arise. This big gap G forms a clearance in the drum exposure region of LED 11a and 11b, and becomes the cause of making a printing result producing white ****. If it replaces with the 1st subtransistor 22 and gate voltage VG is impressed to the 2nd subtransistor 24 when the 2nd basic current Ia2 and the 1st auxiliary current Ib1 are supplied in LED11a which adjoins a gap G according to this 1st example, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will increase, and said white **** will be canceled. Moreover, if gate voltage VG is further impressed to the 1st subtransistor 24 when loading amendment of the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G is beforehand carried out by quantity of light adjustment and the 2nd

basic current I_{a2} and the 2nd auxiliary current I_{b2} are supplied, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will increase, and said white **** will be canceled.

[0034] On the other hand, the gap G smaller than the width of face of a pitch P may arise between LED10a which adjoins while being arranged on a different chip on the occasion of mounting to a substrate 12, and 10b. The drum exposure regions of LED 11a and 11b overlap too much, and this small gap G becomes the cause which produces ***** in a printing result. If impression of gate voltage VG to the 1st subtransistor 22 is stopped when the 2nd basic current I_{a2} and the 1st auxiliary current I_{b1} are supplied in LED11a which adjoins a gap G according to this 1st example, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will decrease, and said ***** will be canceled. Moreover, if it replaces with the 2nd subtransistor 24 and gate voltage VG is impressed to the 1st subtransistor 22 when loading amendment of the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G is beforehand carried out by quantity of light adjustment and the 2nd basic current I_{a2} and the 2nd auxiliary current I_{b2} are supplied, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will decrease, and said ***** will be canceled.

[0035] Drawing 3 shows the circuitry of the LED print head equipped with the actuation circuit concerning the 2nd example of this invention. This actuation circuit 40 is equipped with the 1st Maine transistor TR1 which sets up the amount of currents which flows into LED11a which does not adjoin a gap G, and the transistor group TR2 which sets up the amount of currents which flows into LED which adjoins a gap G. Based on the data signal supplied from a control circuit 41, on-off control of the 1st Maine transistor TR1 and the transistor group TR2 is carried out.

[0036] The 1st Maine transistor TR1 slushes into LED11 the 1st basic current I_{a1} set up beforehand. The 1st Maine transistor TR1 intervenes among power sources LED [VDD and] 11, and supplies the current from a power source VDD to LED11 according to the electrical potential difference impressed to the gate.

[0037] The transistor group TR2 is equipped with the 2nd Maine transistor 42 which supplies the 2nd basic current I_{a2} with a current value smaller than the 1st basic current I_{a1} to LED11a, and the 1st and 2nd subtransistors 43 and 44 which supply the 1st and 2nd auxiliary currents I_{b1} and I_{b2} added to the 2nd basic current I_{a2} . This transistor group TR2 works as an adjustment means to adjust gradually the current passed to LED11a which adjoins said gap G by the existence of the 1st and 2nd auxiliary currents I_{b1} and I_{b2} . Each transistors 42, 43, and 44 of the transistor group TR2 intervene among power-source VDD and LED11a, and supply the current from a power source VDD to LED11a according to the electrical potential difference impressed to the gate.

[0038] A switching devicè 45 is connected to each transistors 42, 43, and 44. This switching device 45 intervenes between the gate power source VG and the gate of each transistor 1, 42, 43, and TR 44, and carries out switching control of the electrical potential difference impressed to the gate of a transistor 1, 42, 43, and TR 44.

[0039] A control circuit 41 outputs the data signal which sets up the ON time amount of the 1st and 2nd Maine transistor 1 and TR 42. This control circuit 41 supplies an ON signal to the 1st and 2nd Maine transistor 1 and TR 42, when making LED 11 and 11a emit light. When not making LED 11 and 11a emit light, in order to carry out loading amendment of the quantity of light of LED 11 and 11a with the latch 46 for printing data who supplies an off signal to the 1st and 2nd Maine transistor 1 and TR 42. The 1st and 2nd Maine transistor 1 and TR 42 connected to LED 11 and 11a made to emit light is equipped with the latch 47 for time amount amendment data who supplies an ON signal. The printing data / amendment data change-over circuit 48 connected in common with latches 46 and 47 supply by turns the printing data outputted by the latch 46 for printing data, and the time amount amendment data outputted by the latch 47 for time amount amendment data to a switching device 45 according to the pulse of strobe signal STR. The electrical potential difference from an aperture and the gate power source VG is impressed to the gate of a transistor 1 and TR 42 for a switching device 45 by the ON signal of each data. The pulse width of strobe signal STR is set as printing data:amendment data =1.0:0.1, the luminescence time amount of LED 11 and 11a is changed according to the existence of time amount amendment data, and adjustment of the quantity of light of LED 11 and 11a is relatively attained by ratios 1.0 or 1.1 (refer to drawing 4).

[0040] In case the quantity of light of LED11a is increased using the 1st and 2nd subtransistors 43 and 44, the latch 49 for a subtransistor change-over who supplies an ON signal to the 1st and 2nd

subtransistors 43 and 44 is formed in a control circuit 41. The change-over data from the latch 49 for a subtransistor change-over are supplied to a switching device 45 with printing data or time amount amendment data through the AND gate 50. Loading amendment of the quantity of light of LED11a of chip ends is carried out, and the ON signal of change-over data enables it to cancel ***** and white **** of a printing result.

[0041] In this 2nd example, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor TR1 and the 2nd Maine transistor 42 is set as 1.0:0.9 like the 1st example (when the amount of currents of the 1st basic current is set to 1.0). Moreover, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor TR1 and the 1st subtransistor 43 is set as 1.0:0.1. Furthermore, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor TR1 and the 2nd subtransistor 44 is set as 1.0:0.2. Therefore, adjustment of the quantity of light of LED11a is gradually attained in 0.9, and 1.0, 1.1, 1.2 and 1.3 with the 2nd Maine transistor 42 and the 1st and 2nd subtransistors 43 and 44.

[0042] Next, actuation of the actuation circuit concerning the 2nd example is explained. Like the 1st above-mentioned example, with a clock signal CLK, when it is inputted into a shift register 51 and each data signal is inputted, the latch signals LA1, LA2, and LA3 are sent to the latch 46 for printing data, the latch 47 for time amount amendment data, and the latch 49 for a subtransistor change-over, and, as for a data signal, each latches 46, 47, and 49 incorporate a data signal, respectively. The latch 46 for printing data and the latch 47 for time amount amendment data supply the incorporated data to printing data / amendment data change-over circuit 48.

[0043] Strobe signal STR constituted by the pulse pair (refer to drawing 4) in every dot is inputted into printing data / amendment data change-over circuit 48. The change-over circuit 48 outputs the data for printing by the time amount according to the width of face of the pulse for printing data, and outputs the data for time amount amendment by the time amount according to the width of face of the pulse for time amount amendment data. The high signal included in printing data or time amount amendment data opens a switching device 45, when the data signal supplied to the AND gate 50 from the latch 49 for a subtransistor change-over is a high. The electrical potential difference from the gate power source VG is supplied to the 1st Maine transistor TR1 and the transistor group TR2 by this. The supplied electrical potential difference is impressed to the gate of each transistors 1, 42-TR 44, and transistors 1, 42-TR 44 supply the current from a power source VDD to each LED 11 and 11a according to the impressed electrical potential difference. LED 11 and 11a corresponding to a dot to print emits light, and irradiates the drum (not shown) which counters.

[0044] And in the 2nd example, quantity of light adjustment of LED11a of the edge which adjoins a gap is coped with using whether the pulse for amendment data is added to quantity of light adjustment of LED 11 and 11a in chip 10a, or it does not add by turning on and off of the subtransistors 43 and 44 according to the data memorized by the latch 49 for a subtransistor change-over. By this, generating of ***** and white **** can be prevented like the 1st example.

[0045] Moreover, in this 2nd example, the pulse width of the pulse for printing data is received in the pulse width of a time amount amendment data pulse. the current capacity of the 2nd Maine transistor 42 at the time of setting it as 0.1 and setting current capacity of the 1st Maine transistor TR1 to 1, and the 1st and 2nd subtransistors 43 and 44 --0.9 and 0. -- by setting it as 05 and 0.15 It becomes possible to adjust the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G by finer unit (for them to be 0.05 units at a ratio in this case) with the combination of time amount amendment and the amount amendment of currents using a subtransistor.

[0046] Drawing 5 shows the circuitry of the LED print head equipped with the actuation circuit concerning the 3rd example of this invention. This actuation circuit 60 is equipped with the 1st transistor group TR1 which sets up the amount of currents which flows into LED11 which does not adjoin a gap G, and the 2nd transistor group TR2 which sets up the amount of currents which flows into LED11a which adjoins a gap G. Based on the data signal supplied from a control circuit CC, on-off control of the 1st and 2nd transistor groups TR1 and TR2 is carried out.

[0047] The 1st transistor group TR1 is equipped with the 1st Maine transistor 61 which supplies the 1st basic current Ia1 to LED11, and the 1st subtransistor 62 which supplies the 1st auxiliary current Ib1 added to the 1st basic current Ia1. This 1st transistor group TR1 adjusts the current which flows into LED11 which does not adjoin said gap G by the existence of the 1st auxiliary current Ib1 in two steps.

[0048] The 2nd transistor group TR2 is equipped with the 2nd Maine transistor 63 which supplies the 2nd basic current Ia2 with a current value smaller than the 1st basic current Ia1 to LED11a, and the 1st subtransistor 62 which supplies the 1st auxiliary current Ib1 added to the 2nd basic current Ia2. This 2nd transistor group TR2 adjusts the current which flows into LED11a which adjoins said gap G by the existence of the 1st auxiliary current Ib1 in two steps. Each transistors 61-63 of the 1st and 2nd transistor groups TR1 and TR2 intervene between power sources VDD and LED11 and 11a, and supply the current I from a power source VDD to LED 11 and 11a according to the electrical potential difference impressed to the gate.

[0049] A switching device 64 is connected to each transistors 61-63. This switching device 64 intervenes between the gate power source VG and the gate of each transistors 61-63, and carries out switching control of the electrical potential difference impressed to the gate of transistors 61-63.

[0050] A control circuit CC is equipped with the printing data / amendment data change-over circuit 66 which outputs the data signal which controls switching of the switching device 64 connected to the printing data change-over circuit 65 which outputs the data signal which manages switch control of the switching device 64 about LED11 which does not adjoin a gap G, and LED11a which adjoins a gap G. The printing data change-over circuit 65, and the printing data / amendment data change-over circuit 66 output the supplied data selectively according to the pulse (refer to drawing 6) of strobe signal STR.

[0051] The data supplied to both the change-overs circuits 65 and 66 are supplied by the latch 67 for the Maine transistors of a control circuit CC, the latch 68 for subtransistors, and the latch 69 for gap amendment data. In case the latch 67 for the Maine transistors makes LED 11 and 11a emit light, when supplying an ON signal to the 1st and 2nd Maine transistors 61 and 63 and not making LED 11 and 11a emit light, he supplies an off signal to the 1st and 2nd Maine transistors 61 and 63. In case the latch 68 for subtransistors increases the quantity of light of LED 11 and 11a using the 1st subtransistor 62, he supplies an ON signal to the 1st subtransistor 62. The latch 69 for gap amendment data supplies an ON signal, when luminescence time amount makes it increase in LED11a which adjoins a gap G.

[0052] Although the pulse for printing data of strobe signal STR (refer to drawing 6) continues outputting data between high level, even if the printing data change-over circuit 65 has a high-level pulse for gap amendment data (refer to drawing 6), it outputs data. Moreover, printing data / amendment data change-over circuit 66 is committed as an amendment circuit which outputs the data signal to which the current pass time of the 2nd Maine transistor 63 and the 1st subtransistor 62 is made to increase. This change-over circuit 66 can make the quantity of light of LED11a increase by the ratio 1.0:1.1 by addition of the pulse for gap amendment of strobe signal STR.

[0053] Once a serial data signal is inputted into a shift register 70 synchronizing with a clock signal CLK, it is incorporated by each latches 67-69 according to the input of the latch signals LA1, LA2, and LA3. The data signal contains the amendment data for amending the quantity of light of LED11a of chip ends that ***** and white **** of the amendment data for amending the quantity of light of LED 11 and 11a based on the printing data for making LED 11 and 11a corresponding to a dot making it print emit light and a measurement value and a printing result should be canceled.

[0054] In this 3rd example, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor 61 and the 1st subtransistor 62 is set as 1.0:0.1 (when the amount of currents of the 1st basic current Ia1 is set to 1.0). Therefore, the quantity of light of LED11 which does not adjoin a gap G can be relatively adjusted by ratios 1.0 or 1.1. Similarly, the ratio of the current capacity of the 1st Maine transistor 61 and the 2nd Maine transistor 63 is set as 1.0:0.9. Therefore, with the 2nd Maine transistor 63 and the 1st subtransistor 62 which were connected to LED11a which adjoins a gap G, the amount of passage currents is small set up by the ratio 0.1, and adjustment of the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G by this is relatively attained from the 1st Maine transistor 61 and the 1st subtransistor 62 which were connected to other LED11 0.9 or 1.0. If luminescence by two pulses for gap amendment set up only to LED11a which adjoins a gap G is turned on and off, the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G will become possible [adjusting by ratios 0.9-1.2 (0.1 units) relatively].

[0055] Drawing 7 shows the circuitry of the LED print head equipped with the actuation circuit concerning the 4th example of this invention. This actuation circuit 80 is equipped with the 1st

transistor TR1 which sets up the amount of currents which flows into LED11 which does not adjoin a gap G, and the 2nd transistor TR2 which sets up the amount of currents which flows into LED11a which adjoins a gap G. Based on the data signal supplied from a control circuit CC, on-off control of the 1st and 2nd transistors TR1 and TR2 is carried out.

[0056] The 1st transistor TR1 supplies the 1st basic current Ia1 to LED11. The 2nd transistor TR2 supplies the 2nd basic current Ia2 with a current value smaller than the 1st basic current Ia1 to LED11a. The 1st and 2nd transistors TR1 and TR2 intervene between power sources VDD and LED11 and 11a, and are sending the current I from a power source VDD into LED 11 and 11a according to the electrical potential difference impressed to the gate.

[0057] A switching device 81 is connected to each transistors TR1 and TR2. This switching device 81 intervenes between the gate power source VG and the gate of each transistors TR1 and TR2, and carries out switching control of the electrical potential difference impressed to the gate of transistors TR1 and TR2.

[0058] A control circuit CC is equipped with the 2nd printing data / amendment data change-over circuit 83 which outputs the data signal which controls turning on and off of the switch of the switching device 81 about the 1st printing data / amendment data change-over circuit 82 which outputs the data signal which manages switch control of the switching device 81 about LED11 which does not adjoin a gap G, and LED11a which adjoins a gap G. The 1st and 2nd printing data / amendment data change-over circuits 82 and 83 output the supplied data selectively according to the pulse (refer to drawing 8) of strobe signal STR.

[0059] The data supplied to both the change-overs circuits 82 and 83 are supplied by the latch 84 for printing data of a control circuit CC, the latch 85 for the 1st-hour amendment data, and the latch 86 for the 2nd-hour amendment data. In case the latch 84 for printing data makes LED 11 and 11a emit light, when supplying an ON signal to the 1st and 2nd transistors TR1 and TR2 and not making LED 11 and 11a emit light, he supplies an off signal to the 1st and 2nd transistors TR1 and TR2. The latch 85 for the 1st-hour amendment data supplies an ON signal, when the increment in current pass time amends the quantity of light of each LED 11 and 11a. The latch 86 for the 2nd-hour amendment data supplies an ON signal, when amending the quantity of light of LED11a which adjoins a gap G by the increment in current pass time.

[0060] The 1st printing data / amendment data change-over circuit 82 continues outputting the printing data with which the pulse for printing data of strobe signal STR (refer to drawing 8) is outputted between high level by the latch 84 for printing data. Moreover, this change-over circuit 82 continues outputting the 1st-hour amendment data with which the pulse for the 1st-hour amendment is outputted between high level by the latch 85 for the 1st-hour amendment data. However, even if the change-over circuit 82 has the 2nd and a high-level pulse for the 3rd-hour amendment (refer to drawing 8), it outputs neither of the data. Therefore, at LED11 which does not adjoin a gap G, the quantity of light is relatively adjusted by the ratio 1.0:1.1 by the increment in the current pass time corresponding to the pulse for the 1st-hour amendment.

[0061] The 2nd printing data / amendment data change-over circuit 83 is committed as an amendment circuit which outputs the data signal to which the current pass time of the 2nd transistor TR2 is made to increase. This change-over circuit 83 can make the quantity of light of LED11a increase to ratio 0.1 excess compared with other LED11 by the 2nd of strobe signal STR, and addition of the pulse for the 3rd-hour amendment.

[0062] Once the serial data signal which consists of combination of an ON signal and an off signal is inputted into a shift register 87 synchronizing with a clock signal CLK, it is incorporated by each latches 84-86 according to the input of the latch signals LA1, LA2, and LA3. The data signal contains the amendment data for amending the quantity of light of LED11a of chip ends that ***** and white **** of the printing data for making LED 11 and 11a corresponding to a dot making it print emit light, the amendment data for amending the quantity of light of LED 11 and 11a based on a measurement value, and a printing result should be canceled.

[0063] In this 4th example, the amount of currents of the 2nd basic current Ia2 over the ratio Ia1, i.e., 1st basic current, of current capacity of the 2nd transistor TR2 to the 1st transistor TR1 is set as 0.9:1.0 (when the amount of currents of the 1st basic current Ia1 is set to 1.0). Therefore, with the 1st transistor TR1 connected to LED11a which adjoins a gap G, the amount of passage currents is small

set up by the ratio 0.1 rather than the 2nd transistor TR2 connected to other LED11. The quantity of light of LED11 which does not adjoin a gap G can be relatively adjusted by ratios 1.0 or 1.1, if the pulse for the 1st-hour amendment is taken into consideration. Similarly, if the quantity of light of LED which adjoins a gap G takes into consideration the 1st, the 2nd, and the pulse for the 3rd-hour amendment, adjustment of it will be attained 0.9-1.2 (0.1 units).

[0064]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the 1st invention, in case a chip is mounted in a substrate, even if it is generated between the chips with which the usual pitch between LED and a different pitch adjoin based on the error of the gap during a chip, ***** and white **** which are produced in a printing result can be canceled by the current adjustment of an adjustment means, without carrying out re-mounting.

[0065] Moreover, since the amount of passage currents of the Maine transistor connected to LED located in the edge of a chip was set up small according to the 2nd invention ***** produced in a printing result can be canceled without carrying out re-mounting by decreasing the quantity of light of LED, even if it is generated between the chips with which a pitch smaller than the usual pitch between LED adjoins based on the array of a chip, in case a chip is mounted in a substrate. Since the larger amount of passage currents than the amount of passage currents by the combination of the Maine transistor which connected the 2nd subtransistor to LED of a chip edge, and was connected to other LED on the other hand, and the 1st subtransistor is specified White **** produced in a printing result can be canceled without carrying out re-mounting by making the quantity of light of LED increase, even if it is generated between the chips with which a bigger pitch than the usual pitch between LED adjoins based on the array of a chip, in case a chip is mounted in a substrate.

[0066] Furthermore, since the larger amount of passage currents than the amount of passage currents with the Maine transistor which connected the 1st subtransistor to LED which adjoins a gap, and was connected to other LED is specified according to the 3rd invention White **** produced in a printing result can be canceled without carrying out re-mounting by making the quantity of light of LED increase, even if it is generated between the chips with which a bigger pitch than the usual pitch between LED adjoins based on the array of a chip, in case a chip is mounted in a substrate.

[0067] The current pass time of the Maine transistor which was connected to LED located in the edge of a chip further again according to the 4th invention, and the 1st subtransistor Since it is specified for a long time than the current pass time by the combination of the Maine transistor connected to other LED, and the 1st subtransistor White **** produced in a printing result can be canceled without carrying out re-mounting by making the quantity of light of LED increase, even if it is generated between the chips with which a bigger pitch than the usual pitch between LED adjoins based on the array of a chip, in case a chip is mounted in a substrate.

[0068] Since the current pass time of the Maine transistor connected to LED located in the edge of a chip is specified further again for a long time than current pass time with the Maine transistor connected to other LED according to the 5th invention White **** produced in a printing result can be canceled without carrying out re-mounting by making the quantity of light of LED increase, even if it is generated between the chips with which a bigger pitch than the usual pitch between LED adjoins based on the array of a chip, in case a chip is mounted in a substrate.

[Translation done.]